

CENTRO UNIVERSITÁRIO VALE DO IGUAÇU- UNIGUAÇU
CURSO DE AGRONOMIA

BRUNA SCHAFACHEKI

PROGRESSO TEMPORAL DA PODRIDÃO NEGRA DAS CRUCÍFERAS EM
DIFERENTES HÍBRIDOS DE CANOLA

UNIÃO DA VITÓRIA – PR
2019

BRUNA SCHAFACHEKI

**PROGRESSO TEMPORAL DA PODRIDÃO NEGRA DAS CRUCÍFERAS EM
DIFERENTES HÍBRIDOS DE CANOLA**

Trabalho de Conclusão de Curso realizado na área de Agronomia apresentado na disciplina de Estágio Supervisionado III (profissionalizante), do Curso de Agronomia, do Centro Universitário Vale do Iguaçu de União da Vitória, como requisito para obtenção de título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Anderson L. D. Danelli.

**UNIÃO DA VITÓRIA – PR
2019**

TERMO DE APROVAÇÃO
PROGRESSO TEMPORAL DA PODRIDÃO NEGRA DAS CRUCÍFERAS EM
DIFERENTES HÍBRIDOS DE CANOLA
BRUNA SCHAFACHEKI

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao **Curso de Agronomia** das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu, como requisito para obtenção do **Grau de Bacharel em Agronomia**, considerado aprovado pela banca examinadora e avaliado como nota: _____ em sua defesa pública.

Orientador (a): Prof(a). Dr. Anderson Luiz Durante Danelli
Centro Universitário do Vale do Iguaçu

Membro da banca (a): Prof (a). Ms. Julia Caroline Flissak
Centro Universitário do Vale do Iguaçu

Membro da banca (a): Prof(a) Ms. Elizandro Fochesatto
Centro Universitário do Vale do Iguaçu

União da Vitória, 05 de dezembro de 2019.

*Dedico este trabalho aos meus pais,
Vanda e Eládio.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus de forma imensurável pela minha vida, família e amigos que me concedeu. Minha fé é a forma que encontrei para agradecer todas as coisas boas que aconteceram em minha existência, além disso, ao passar por momentos infelizes, os quais com ela encontrei forças para continuar.

Aos meus pais, Vanda e Eládio, por todo amor, exemplo e dedicação, por abdicarem de tantas coisas para não faltar nada a mim e a minha irmã. Agradeço principalmente pela nossa família, meu alicerce mais forte, onde aprendi princípios e valores, assim como amar e ser amado, agradeço por me ensinarem a andar e com isto aprender a trilhar sozinha meus caminhos. Agradeço por minha educação e por tudo que fizeram, fazem e ainda vão fazer por mim. Agradeço por serem estes pais incríveis, pelos quais peço proteção em minhas orações.

A minha irmã, Camila, por todas as brigas, discussões e principalmente, pelos nossos laços, que são renovados agora, com meu sobrinho Téo que está por chegar. Agradeço pelas vezes em que me ajudou em algumas dúvidas, principalmente nas horas de desesperos, não somente durante a faculdade, mas em todos os momentos da minha vida.

De forma geral, agradeço a todos os meus familiares que de uma forma ou outra me auxiliaram durante a graduação, que apoiaram meus objetivos e metas, pela ajuda prestada em momentos de angustias e tristezas e por compartilharem comigo momentos de alegrias.

Agradeço aos meus mestres, professores desde o ensino fundamental, em especial aos professores da Escola de Educação Básica Horácio Nunes, professores do Colégio São José. Agradeço aos mestres da Universidade Estadual de Santa Catarina, aos meus queridos mestres do Centro Universitário Vale do Iguaçu, especialmente ao professor Anderson L. D. Danelli, que me auxiliou durante toda a graduação, desde a transferência, até a orientação final para o trabalho de conclusão.

Agradeço aos meus amigos, de forma especial aos que estiveram juntos comigo desde a escola, Diogo e Felix, a que convivi em Lages, Alessandra, a minha colega especial desde o ensino médio, Stephanie; aos colegas de grupo, em ordem alfabética, para não esquecer os trabalhos, Andressa, Camila, Fábio e Raquel, por todo companheirismo durante a graduação, e pela ajuda e aprendizado trocado. Um agradecimento especial ao meu amigo Leonardo, o qual se prontificou no auxílio nas

avaliações intermináveis e semanais da canola, com o qual não conseguiria terminar este trabalho, e agradeço a todos os demais, pela convivência, pelas festas, ajudas em questionários de provas, trabalhos, dúvidas e afins. Com certeza com vocês a caminhada foi mais leve.

Agradeço ao meu namorado, Jefferson, pelo companheirismo, amizade e amor. Pelo auxílio em todos os momentos que precisei, pelo auxílio prestado a mim em todas as recorrentes dúvidas que tive durante o trabalho, além de me mostrar que o caminho é mais leve quando se anda com alguém.

Agradeço ao professor Elizandro e acadêmicos do curso de agronomia, responsáveis pela implantação do experimento, com o qual foi possível realizar o presente trabalho.

Agradeço de forma especial aos funcionários da Toni Cerealista, onde fui acolhida com carinho para a realização do estágio final, onde aprendi muito tanto pessoal como profissionalmente.

*Portanto, agora existem estas três
coisas: a fé, a esperança e o amor.
Porém o maior delas é o amor.
(1 Cor. 13:13)*

RESUMO

SCHAFACHEKI, Bruna. **PROGRESSO TEMPORAL DA PODRIDÃO NEGRA DAS CRUCÍFERAS EM DIFERENTES HÍBRIDOS DE CANOLA**. 2019, 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia do Centro Universitário Vale do Iguaçu – UNIGUAÇU, União da Vitória, Paraná.

A canola pertence à família das crucíferas, cultura que tem uma grande relevância econômica, sobressaindo-se como a terceira oleaginosa mais produzida mundialmente. A cultura é acometida por inúmeras doenças, das quais destaca-se a podridão negra das crucíferas, causada pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*. Tendo por objetivo avaliar o progresso da doença em diferentes híbridos de canola, e em diferentes épocas de semeadura, implantou-se um ensaio na Fazenda Experimental do Centro Universitário Vale do Iguaçu-Uniguaçu. Foram realizadas avaliações semanais na cultura do progresso da doença, mensurando a área afetada pela doença (severidade%) em 50 plantas ao acaso de cada parcela, por meio de comparação visual. Os dados da proporção da severidade da doença (PSD) em relação ao período tempo foram submetidos a análise de variação dos, após atendidas as exigências de normalidade, foram submetidos a análise de regressão não-linear, através do modelo logístico, representado pela equação ($Y = (b1 / (1 + b2 * \exp(-r * t)))$). Além disso, os dados foram integralizados na Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) e para verificar a diferenciar de um híbrido do outro em cada época de semeadura. Os dados de AACPD foram submetidos à análise de variância, e em seguida suas médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. As AACPD não diferiram significativamente nas épocas e nos híbridos. Os híbridos Hyola 61, ALTH B4 e Hyola 575 apresentam reação diferenciada a doença, dependendo da época de semeadura; O híbrido Diamond apresenta suscetibilidade a podridão negra das crucíferas.

Palavras chave: *Brassica napus* L. var. *oleífera*. *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*. Intensidade de doença.

ABSTRACT

SCHAFACHEKI, Bruna. **PROGRESSO TEMPORAL DA PODRIDÃO NEGRA DAS CRUCÍFERAS EM DIFERENTES HÍBRIDOS DE CANOLA.** 2019, 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia do Centro Universitário Vale do Iguaçu – UNIGUAÇU, União da Vitória, Paraná.

Canola belongs to the cruciferous family, a crop of great economic importance, standing out as the third most produced oilseed crop in the world. The crop is afflicted by numerous diseases, of which the black rot of the crucifers, caused by the bacterium *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, stands out. In order to evaluate the progress of the disease in different hybrids of rapeseed, and in different seasons of sowing, a trial was implanted in the Experimental Farm of the University Center Vale do Iguaçu-Uniguaçu. Weekly evaluations were carried out in the culture of the progress of the disease, measuring the area affected by the disease (severity%) in 50 plants at random of each plot, by means of visual comparison. The data of the proportion of the severity of the disease (PSD) in relation to the time period were submitted to analysis of variation of the, after meeting the requirements of normality, were submitted to analysis of non-linear regression, through the logistic model, represented by the equation ($Y=(b1/(1+b2*\exp(-r*t)))$). In addition, the data were integrated in the Area Below the Disease Progress Curve (AACPD) and to verify the differentiation from one hybrid from another at each sowing season. The AACPD data were submitted to analysis of variance, and then their means were compared by Tukey's test at 5% probability. The AACPD did not differ significantly in seasons and hybrids. Hyola 61, ALTH B4 and Hyola 575 hybrids have a different reaction to the disease, depending on the time of sowing; Diamond hybrid presents susceptibility to black rot of the cruciferae.

Keywords: *Brassica napus* L. var. *oleifera*. *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*. Intensity of disease.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Ciclo de vida de <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i> , agente causal da podridão negra das crucíferas em plantas de canola.....	20
Figura 2 - Escala diagramática para quantificar severidade da podridão negra (<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i>) em folhas de couve (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i>). Os números abaixo de cada figura representam a porcentagem real de área foliar afetada pela doença.....	23
Figura 3 - Curvas de progresso da incidência (proporção) da podridão negra das crucíferas em diferentes híbridos de canola, representadas pelo modelo Logístico, primeira época de semeadura, safra 2018. Uniguaçu, União da Vitória, 2019	27
Figura 4 - Curvas de progresso da incidência (proporção) da podridão negra das crucíferas em diferentes híbridos de canola, representadas pelo modelo Logístico, na segunda época de semeadura, safra 2018. Uniguaçu, União da Vitória, 2019.....	28
Figura 5 - Área abaixo da curva do progresso da incidência de PNC (AACPPNC) na primeira época de semeadura safra 2018. CV= 4,9 %. Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey a 5%. n.s: não significativo.....	29
Figura 6 - Área abaixo da curva do progresso da incidência de PNC (AACPPNC) na segunda época de semeadura safra 2018. CV= 11,5 %. Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey a 5%. n.s:não significativo	29
Figura 7 - Organograma da Toni Cerealista LTDA.....	42
Fotografia 1 - Toni Cerealista LTDA. Irineópolis – SC.....	42
Quadro 1 - Análise SWOT da Toni Cerealista LTDA.	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Xcc- Xanthomonas campestris pv. campestris

RS- Rio Grande do Sul

PR- Paraná

GO- Goiás

PNC- Podridão negra das crucíferas

AACPD – Área abaixo da curva de progresso da doença

AACPPNC – Área abaixo da curva de progresso da podridão negra das crucíferas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 JUSTIFICATIVA	13
1.2 OBJETIVOS	13
1.2.1 Objetivo Geral	13
1.2.2 Objetivos Específicos	14
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA CANOLA.....	15
2.2 A CANOLA NO BRASIL E NO MUNDO	17
2.3 PODRIDÃO NEGRA DAS CRUCÍFERAS	19
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5 CONCLUSÕES	31
REFERÊNCIAS.....	32
ANEXOS	37
APÊNDICES	41

1 INTRODUÇÃO

A canola (*Brassica napus* L.) foi desenvolvida por meio de seleção genética, a partir do melhoramento genético da colza, por meio do cruzamento de duas espécies diploides de colza (*Brassica oleracea* e *Brassica rapa*) (ESTEVEZ *et al.*, 2014), caracteriza-se por ser uma planta de grãos com menores teores de ácido erúico (ROSA *et al.*, 2010). Seu país de origem é o Canadá, pertence à família das *Brassicaceae*, popularmente chamadas de crucíferas (CHAVARRIAI *et al.*, 2011). É uma planta oleaginosa, primordialmente usada como lubrificante de máquinas a vapor, posteriormente passando a ser usada como alimento quando foi introduzida no Japão (DE MORI; TOMM; FERREIRA, 2014).

Por sua adaptabilidade em regiões de clima frio, e sua viabilidade econômica, além de também ser uma planta potencial para rotação de cultura com a soja no período de inverno, a canola passou a ser implantada na região sul do Brasil, (KAEFER *et al.*, 2014). Usada na alimentação animal, na adubação verde em condicionamento de solo, é adotada também para a produção de mel, pois sua floração ocorre no final do inverno, período de escassez de flores (DE MORI; TOMM; FERREIRA, 2014). Devido a suas concentrações elevadas de óleo, pode ser explorada na produção de biodiesel e no mercado promissor de biocombustíveis (MIGLIORINI *et al.*, 2012). Em relação a cultura do trigo, a canola possui necessidades climáticas muito semelhantes, favorecendo o crescimento de sua exploração na região sul brasileira (CAZALI, 2014).

Espécie da mesma família da couve-flor, do brócolis e repolho é suscetível a podridão negra das crucíferas (PNC), causada pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Xcc), em que sua lesão é caracterizada pelo aparecimento de manchas necróticas em forma de “V” das bordas para o centro das folhas (COSTAMILAN *et al.*, 2017). A bactéria penetra nos eventuais ferimentos presentes na planta, e caracteristicamente pelos hidatódios, invadindo sistematicamente a planta iniciando pelas nervuras primárias e secundárias das folhas, deslocando para caules e raízes, os tecidos após infectados tornam-se negros ou marrons escuros (CARDOSO *et al.*, 1996).

A doença manifesta-se em qualquer idade da planta, não causando prejuízos na qualidade de grãos e no teor de óleo, mas acaba por reduzir o rendimento da

cultura. A principal fonte de inóculo da doença é a semente, pois o patógeno infecta as sementes internamente (SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CANOLA, 2014).

1.1 JUSTIFICATIVA

Com a crescente demanda de fontes alternativas de culturas para realizar a prática da rotação de culturas na lavoura, a canola vem sendo estudada como uma planta em potencial para este fim, apresenta necessidades meteorológicas semelhantes a cultura do trigo (CAZALI, 2014), sendo adaptável a região Sul do Paraná. O crescente uso da canola como fonte de biocombustível, gera subprodutos, como o uso de qualquer outra oleaginosa (soja, algodão, etc), estes subprodutos são usados na alimentação de aves (GOPINGER et al., 2015). Nessa linha, vale ressaltar que a pesquisa em cima de culturas alternativas se torna um atrativo, sem isso não seria possível usar estes subprodutos na alimentação animal.

É importante conhecer a reação dos híbridos a PNC devido a esta doença ser de difícil controle e não há grande variedade de opções de híbridos disponíveis no mercado, resistentes a doença (COSTAMILAN, 2017), além disso a doença não causa prejuízos na qualidade de grãos e no teor de óleo, mas reduz o rendimento da cultura, ocasionando perdas aos produtores (SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CANOLA, 2014).

Este trabalho é de grande valia para a comunidade acadêmica, a fim de quantificar os danos causados pela podridão negra das crucíferas em diferentes híbridos de canola, e seus efeitos em diferentes épocas de semeadura, ajudando a compreender melhor quais os melhores híbridos para a implantação da cultura na região.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Avaliar o progresso da podridão negra das crucíferas causada pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* em diferentes híbridos de canola no município de União da Vitória, Paraná.

1.2.2 Objetivos Específicos

Comparar a suscetibilidade de híbridos distintos de canola, em diferentes épocas de semeadura;

Avaliar a intensidade da doença em diferentes híbridos de canola;

Caracterizar o progresso da doença em diferentes épocas de semeadura.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA CANOLA

A canola pertence à família das crucíferas (*Brassicaceae*), no Brasil em 2006 sua área foi de 33 mil hectares, seu consumo concentra-se principalmente em países desenvolvidos (TOMM *et al.*, 2009). Essa cultura tem uma grande relevância econômica, sobressaindo-se como a terceira oleaginosa mais produzida mundialmente em efeito da qualidade e conteúdo de óleo dos grãos (34 a 38%) e elevada quantidade de proteína (24 a 27%) (KAEFER *et al.*, 2014). Devido a suas concentrações elevadas de óleo, pode ser explorada na produção de biodiesel e no mercado promissor de biocombustíveis (MIGLIORINI *et al.*, 2012). Os principais motivos que levam ao desenvolvimento da produção de combustíveis alternativos, são os benefícios econômicos, sociais, ambientais, tecnológicos e estratégicos que estes podem trazer ao país, desta forma, a ação governamental tem incentivado a introdução de biocombustíveis na matriz energética brasileira, que tem por finalidade trazer desenvolvimento econômico e social para o país, e possibilitar a redução da dependência externa do diesel (MICUANSKI *et al.*, 2014)

Seu nome é derivado de Canadian Oil Low Acid, termo genérico que não é uma marca registrada, o qual possui descrição oficial de um óleo que deve conter no máximo 30 micromoles de glucosinato a cada grama de componente sólido da semente e menos de 2% de ácido erúico (CANOLA COUNCIL OF CANADA, 1999).

Apresenta sistema radicular pivotante, com ramificação lateral significativa. O caule é herbáceo, ereto, com porte variável de 0,5 a 1,7 m de altura. As folhas inferiores são pecioladas e a forma que se distribuem constituem a roseta, após ocorrer a elongação do caule, as folhas que são emitidas posteriormente são lanceoladas e abraçam parcialmente a haste. No estágio reprodutivo apresentam pequenas flores, amarelas formadas por quatro pétalas dispostas em cruz, tendo seis estames e o pistilo, as quais encontram-se agrupadas formando o racemo. O período de floração é variado de acordo com a cultivar ou híbrido, que pode determinar a manutenção da produtividade em casos de intempéries climáticas, substituindo a florada perdida, por novas flores, que passaram a formar seus frutos, que são denominados síliquas (CAZALI, 2014).

Considerada uma cultura anual, cujo ciclo pode atingir de 107 a 166 dias desde a emergência da plântula até a maturação dos grãos, dependendo das características do híbrido, apresenta os seguintes estádios fenológicos: **estádio de Plântula:** A - estágio cotiledonar, onde não apresenta folhas verdadeiras, B1 – estágio que inclui uma folha verdadeira desenrolada, B2 – estágio no qual a planta apresenta duas folhas verdadeiras desenroladas. **Estádio de Roseta:** B3 – acometem três folhas verdadeiras desenroladas, B4 – a planta apresenta quatro folhas verdadeiras desenroladas, B5 – cinco folhas verdadeiras desenroladas, B6 – seis folhas verdadeiras desenroladas, Bn – a planta apresenta n folhas desenvolvidas desenroladas, C1 – aumento da vegetação e aparecimento das folhas jovens. **Estádio de alongamento e formação do botão floral:** C2 – os entrenós visíveis, D1 – as gemas encontram-se unidas (escondidas pelas folhas terminais), D2 – a principal inflorescência apresenta-se desenrolada, gemas unidas, as inflorescências secundárias já são visíveis, E – gemas separadas, os pedúnculos florais se alargam, começando pelos da periferia. **Estádio de floração:** F1 – a planta apresenta as primeiras flores abertas, F2 – alongação do ramo floral, abundantes flores abertas, G1 – queda das primeiras pétalas, as dez primeiras siliquas tem largura inferior a 2 cm, a floração das inflorescências ocorre nessa fase, G2 – as dez primeiras siliquas tem largura entre 2 e 4 cm, G3 – as dez primeiras siliquas tem largura superior a 4 cm, G4 – as dez primeiras siliquas começam a madurar, G5 – coloração de grãos (MAIA *et al.*, 1999)

O cultivo comercial de canola no mundo agrupa-se em regiões temperadas, especialmente em latitudes superiores a 35°. A temperatura do ar é o principal fator ambiental de importância na regulação do crescimento e desenvolvimento da canola, para o crescimento e desenvolvimento, requer pelo menos 500 mm de água, clima frio e luminosidade elevada (TOMM, 2008). Essas condições térmicas descritas anteriormente são facilmente encontradas na maior parte da Região Sul do Brasil, durante o outono, o inverno e início da primavera, correspondendo ao período do ano em que se cultiva a canola no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (DALMAGO *et al.*, 2010).

Usado no consumo humano, o óleo de canola é considerado um alimento saudável, por possuir elevados teores de ômega-3, vitamina E, gorduras insaturadas que reduzem as quantidades de gorduras saturadas no organismo (TOMM *et al.*, 2009). No Brasil, cultiva-se apenas canola de primavera, da espécie *Brassica napus*

L. var. *oleífera*. Nas regiões Sul e Centro-oeste brasileiro e no Paraguai, produtores vem colhendo em torno de 30 sacas/ha (1.800 kg/ha), apresentando custos variáveis de 12 sacas/ha (720 kg/ha). Como o aprimoramento de tecnologias e o conhecimento de produtores nas formas de manejo da cultura tem aumentado, contribuem decisivamente para elevar os rendimentos médios, pois com os materiais genéticos presentes que podem ser empregados é possível chegar até 4.500 kg de grãos/ha em lavouras comerciais (TOMM, 2005). Lembrando que é muito importante evitar a introdução de sementes de canola transgênicas na América do Sul, com resistência a herbicidas, pois ao semear estes materiais aumenta o risco de gerar plantas voluntárias ou daninhas com resistência a diversos herbicidas, através de seu cruzamento com outras crucíferas, como o nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L. var. *oleiferus* Metzg) e nabiça (*Raphanus raphanistrum* L.) (TOMM, 2009)

2.2 A CANOLA NO BRASIL E NO MUNDO

Em 1974 no Rio Grande do Sul (RS) iniciaram as pesquisas em relação a colza, expandindo-se posteriormente para o Paraná (PR) nos anos 80 e em 2003 para o estado de Goiás (GO). Com o auxílio de diversas empresas como Cocamar, Bunge, Celena Alimentos, entre outras, foi possível a promoção do cultivo da canola no Brasil. A partir de 2005, empresas e cooperativas passaram a fomentar o cultivo e conhecimento tecnológico da canola, tendo em vista que produtores rurais passaram a saber sobre os ganhos e lucratividade expressos pela cultura da canola, bem como a otimização do uso de terras e máquinas que incentivaram a procura por esta cultura. (TOMM, 2006)

A área cultivada no país na safra de 2013 foi de 45,5 mil hectares (CONAB, 2014). Os maiores produtores e consumidores mundiais de canola grão encontram-se na União Europeia, com uma produção prevista para a safra 2016/17 de 20,0 milhões de toneladas, e consumo atingindo cerca de 24,2 milhões de toneladas, e perspectiva de importação de grãos de canola em torno de 3,5 milhões de toneladas e 0,3 milhões de toneladas de óleo para a safra em referência. O segundo maior produtor de grãos é o Canadá, com uma produção de 18,5 milhões de toneladas, e consumo previsto de 9,4 milhões de toneladas. A produção de óleo deverá ser de 3,9 milhões de toneladas, com consumo previsto em torno de 0,8 milhões de toneladas para a safra 2016/17, com perspectiva de exportação prevista de cerca de 3,2 milhões

de toneladas (CONAB, 2017). O grão de canola tem preço internacional, cotado em Roterdã na Holanda e possui preço semelhante ao da soja, no Brasil a compra dos grãos é garantida por várias indústrias de óleo (DE MORI; TOMM; FERREIRA, 2014)

A área semeada com canola, em 2004, foi de 10.804 ha no RS (IBGE/RS), 1.611 ha no PR (DERAL/PR) e 2.417 ha em GO. No RS, a área cresceu para aproximadamente 20.000 ha em 2005, e o interesse dos agricultores indica tendência de incremento na área com canola, em 2006, em virtude de facilidade de comercialização, elevada lucratividade e liquidez, quando comparada com outras culturas de inverno. Praticamente toda a produção de canola do Paraguai tem sido vendida para o Brasil na forma de grãos, óleo e farelo. No Paraguai, em 2004, foram semeados 30.000 ha, em 2005, 60.000 ha, e está prevista a ampliação para 100.000 ha, em 2006. No Uruguai, até início de agosto de 2005, haviam sido semeados 2.000 ha, e a intenção é ampliar a área de canola para 20.000 ha, em 2006. O cultivo comercial de canola na Argentina também está despertando (TOMM, 2005).

Como maiores produtores mundiais de canola se destacam a União Europeia, com 15,47 milhões de toneladas, seguida da China com 12,2 milhões e o Canadá com 8,5 milhões de toneladas. De modo geral, a canola contém duas vezes mais óleo que a soja e o seu farelo desengordurado possui menor teor de proteína (VASCONCELOS, 1998).

A produção de canola no Brasil aumentou 14,8% da safra de 2010 para a de 2012, onde a produção média de 45,3 mil toneladas em 2010 aumentou para 52 mil toneladas em 2012. Isto pode estar ligado incremento do uso do óleo como biocombustível e ao crescimento da produção dos seus subprodutos, que podem ser utilizados para a alimentação animal (CONAB, 2012). Na safra de 2017 a área na região Sul do Brasil foi de 48,1 mil ha, com produtividade de 848 kg/ha⁻¹, na safra de 2018 a área foi menor (45 mil ha), porém a produtividade foi maior, atingindo 1260 kg/ha⁻¹ (CONAB, 2018)

Por mais que hajam empresas e cooperativas que investem em pesquisa sobre a canola, a escassez de investimentos em pesquisa, tanto públicos como privados, no Brasil, desencadeia em dificuldades tecnológicas para a expansão do cultivo dessa oleaginosa em nosso país. A necessidade de identificar épocas de semeadura para regiões com altitudes maiores e o ajuste de outras tecnologias de manejo a cada região. Se tornam necessários resultados de pesquisas para aperfeiçoar o uso de fertilizantes, bem como, o desenvolvimento de tecnologias para redução de perdas na

colheita de canola também pode contribuir decisivamente para o aumento da rentabilidade do cultivo (TOMM, 2009)

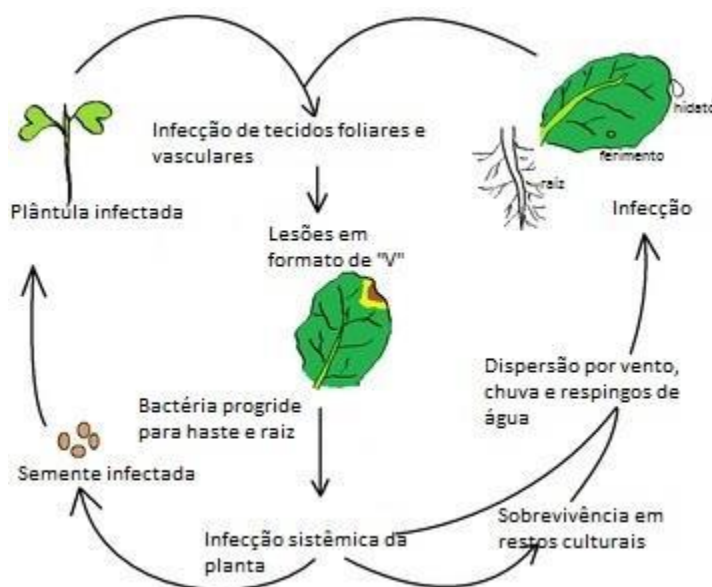
2.3 PODRIDÃO NEGRA DAS CRUCÍFERAS

Considerada a principal doença (Figura 1) em crucíferas no mundo e que ocorre em todos os continentes (WILLIAMS, 1980 apud MARIANO *et al.*, 2001). No Brasil, a PNC foi registrada pela primeira vez em repolho, em 1935, em São Paulo (SILVEIRA, 1949 apud MARIANO *et al.*, 2001). Assim como qualquer outra doença, a PNC provoca alterações nas funções vitais da planta, causando prejuízos no balanço energético, levando a danos na produção e desencadeando em perdas econômicas (MOERS, 2012). Temperaturas entre 28 e 30 °C e a presença de água, seja ela de irrigação, de chuva ou condensação tornam favorável a penetração da bactéria, que ocorre por meio das aberturas naturais da planta, estômatos e hidatódios, e por ferimentos da parte aérea (MARINGONI, 1997). A bactéria XCC é um bacilo Gram-negativo, móvel, com flagelo polar e pigmentação amarela, produz diversas enzimas extracelulares, bem como pectinas, proteases e endogluconases, que são capazes de causar degradação de componentes da matriz extracelular das plantas (MONTEIRO, 2002)

Os sintomas da PNC manifestam-se em qualquer idade da planta (Figura 1). Em sementeiras, observa-se murcha e queima de uma ou de ambas as folhas cotiledonares, geralmente com início nas margens, progredindo para o interior das mesmas, que ao longo do tempo tornam-se secas e caem. Nas folhas, a lesão apresenta-se em forma de "V", inicialmente amarelada com nervuras escurecidas, tendo o vértice voltado para o centro do limbo foliar. Com a doença avançando, a lesão avança para a nervura principal e torna-se marrom-clara, podendo apresentar halo amarelo e eventual secagem da folha. O patógeno torna-se sistêmico invadindo as nervuras secundárias e principal da folha, que enegrecem progressivamente, enquanto a bactéria atinge a raiz, o caule e, posteriormente, as sementes (MARINGONI, 1997; TOKESHI; SALGADO, 1980 apud MARIANO *et al.*, 2001). A bactéria penetra nos eventuais ferimentos presentes na planta de canola, sua penetração característica ocorre pelos hidatódios, invadindo sistematicamente a planta iniciando pelas nervuras primárias e secundárias das folhas, deslocando para caules e raízes, os tecidos após infectados tornam-se negros ou marrons escuros

(CARDOSO *et al.*, 1996). A semente constitui a fonte primária de inóculo, a bactéria pode vir a ser transportada a longas distâncias levando a ocorrência de epidemias em condições favoráveis ao desenvolvimento de *Xcc*. (TEBALDI *et al.*, 2014) Sementes contaminadas, perfilhos infectados, restos culturais, solo infestado e ervas daninhas constituem as principais fontes de inóculo de *Xcc*. (ALVAREZ; CHO, 1978; DZHALILOV; TIWARI, 1995; SCHAAD; DIANESE, 1981 apud MARIANO *et al.*, 2001). A disseminação a longas distâncias ocorre através de sementes e mudas doentes, e a disseminação a curtas por meio de respingos de água de chuva ou irrigação, geralmente seguindo a direção do vento e podendo ser também disseminado durante os tratos culturais (MARINGONI, 1997).

Figura 1 - Ciclo de vida de *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, agente causal da podridão negra das crucíferas em plantas de canola.



Fonte: Google, 2019.

As culturas pertencentes à família das Brássicas podem ser prejudicadas por patógenos em todas as fases de desenvolvimento da planta. O grande índice de doenças está relacionado à disponibilidade de inóculo, pelas condições climáticas favoráveis e material suscetível (MIGLIORINI *et al.*, 2012). O uso de sementes saudáveis e a rotação de culturas de diferentes espécies são recomendações para o controle de doenças em canola (CARDOSO, 1996). Recomenda-se aração profunda para a eliminação dos restos culturais infectados, plantas voluntárias e daninhas hospedeiras

do patógeno. Em áreas que foram anteriormente cultivadas com crucíferas, recomenda-se rotação de cultura por um período de dois anos (MARINGONI, 1997)

Devido a canola ser da mesma família que o repolho, o brócolis e rabanete, os mesmos são suscetíveis a doença. A bactéria em questão se adapta a diversos tipos de clima, sendo preferencialmente proliferada em condições de umidade e temperatura altas (MONTEIRO, 2002, p.1).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho de pesquisa foi realizado no município de União da Vitória- PR, na Fazenda Experimental do Centro Universitário Vale do Iguaçu-UNIGUAÇU, situada às margens da BR 476 (26° 11' 59,73"S, 51 0' 31,14"W; 780 m de altitude) na safra 2018. Segundo a classificação de Köppen, o clima predominante é o Cbf, clima subtropical úmido (mesotérmico), com média do mês mais quente de 22 e do mês mais frio inferiores a 18, não tendo estação seca definida, com invernos marcados pela presença de geadas severas.

O delineamento utilizado foi blocos casualizados, com área total de 621m², com duas épocas de semeadura. Os híbridos utilizados foram Daimond, Hyola 433, Hyola 61, Hyola 575 e ALHT B4, as semeaduras destas épocas ocorreram em 10 de maio e 15 de junho respectivamente, com uma semeadora manual da marca Knapik®, em parcelas de dimensões de 5x5m, espaçamento entrelinhas de 34cm, com 40 plantas/m² dispostas em 14 linhas, o experimento foi conduzido em sucessão a cultura do milho.

Foram realizadas duas gradagens para preparo de solo, a primeira para incorporar os restos culturais e a segunda para nivelar o solo e incorporar o adubo de base. A adubação foi calculada conforme a análise de solo (ANEXO 2). Levando em consideração os dados da análise, foi calculada a adubação de base em que os elementos NPK foram aplicados individualmente, de modo geral a adubação aplicada em toda a área do experimento equivale a 495 kg/ ha⁻¹ de P₂O₅ ha⁻¹, 62,5 kg de K₂O e 90 kg de N/ ha⁻¹. A adubação de cobertura foi aplicada, sendo realizada duas aplicações de 50 kg de N. O manejo de plantas daninhas foi feito por meio de capinas manuais, realizadas sempre que necessário, ao longo da condução do experimento.

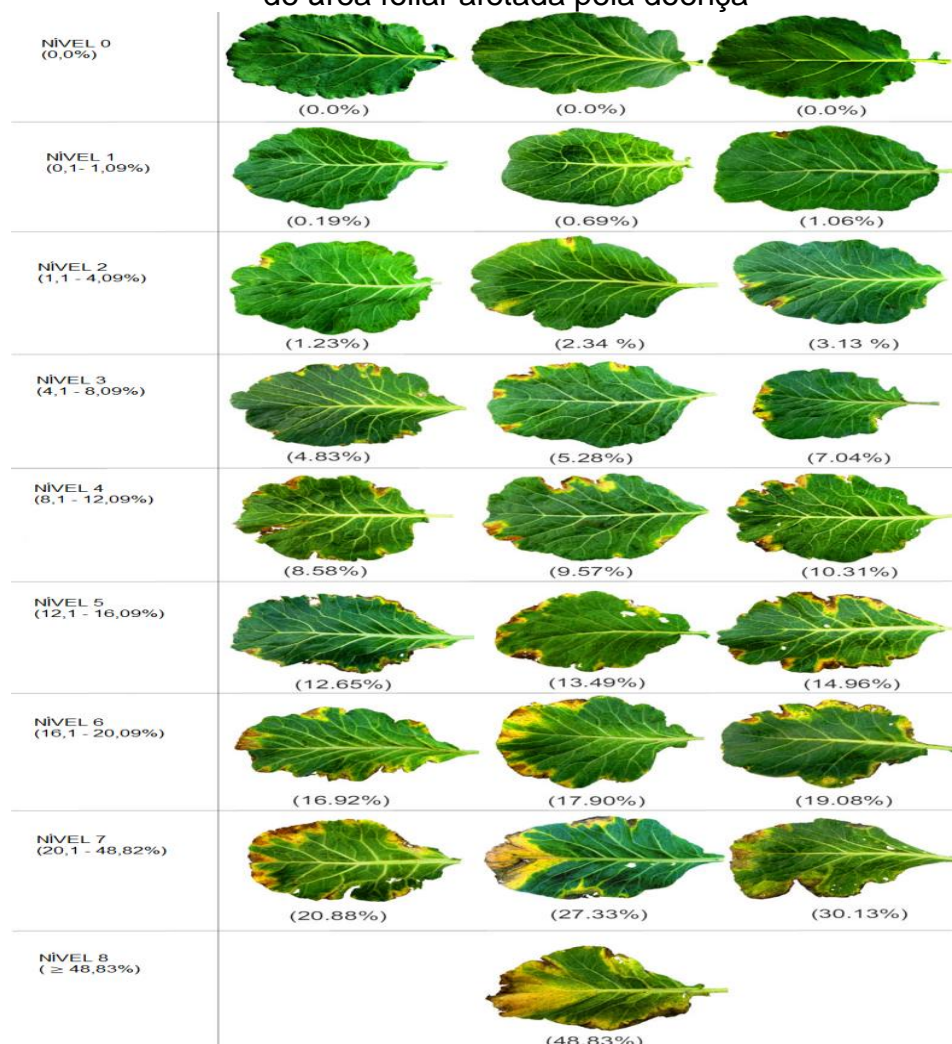
O trabalho de pesquisa compreendeu o período entre 13 de agosto a 27 de setembro de 2018, onde foram feitas avaliações semanais da cultura. Na primeira época de semeadura, as plantas encontravam-se em estágio E- F1 (botão separado à primeiras flores abertas) e na segunda época de semeadura as plantas encontravam-se em F2-G1 (alongamento dos ramos florais à caída de pétalas).

Para a avaliação da severidade da PNC foram avaliadas 50 plantas aleatoriamente, visualizando a planta em todos os terços, observando se havia ou não a doença, e qual a área da doença em percentagem presente nas folhas, segundo o

parâmetro expresso na Figura 2, utilizando a comparação visual das folhas infectadas com os dados usados como parâmetro.

Os dados da proporção da severidade da doença (PSD) em relação ao período decorrido em dias foram submetidos a análise de variação dos erros, depois de serem atendidas as exigências de normalidade, os dados foram submetidos a análise de regressão não-linear, utilizando o modelo logístico, representado pela equação ($Y = (b1 / (1 + b2 * \exp(-r * t)))$) (CAMPBELL; MADDEN, 1990) utilizando o programa estatístico SAS (SAS INSTITUTE INC, 2015). Onde, **Y** é a variável que representa a intensidade da doença, **b1** significa a assíntota máxima estimada pelo modelo, **b2** é a constante de integração igual a 1-yo (yo = inóculo inicial), **r** é a taxa de progresso da doença e **t** o tempo.

Figura 2 - Escala diagramática para quantificar severidade da podridão negra (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*) em folhas de couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*). Os números abaixo de cada figura representam a porcentagem real de área foliar afetada pela doença



Fonte: Nuñez *et al.*, 2017 adaptada por Schafacheki, 2019

Os dados da PSD em relação ao tempo foram integrados na AACPD para diferenciar um híbrido do outro em cada época de semeadura avaliado pela fórmula $\Sigma = (x_1 + x_2) / 2 * (t_2 - t_1)$, onde x representa a intensidade da doença e t representa o intervalo de tempo entre as avaliações. Os dados da AACPD foram submetidos à análise de variância, e em seguida suas médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As condições meteorológicas foram favoráveis para a ocorrência da doença durante o período do desenvolvimento do ensaio (ANEXO 3 e 4).

A primeira época de semeadura passou a apresentar sintomas de PNC depois de 95 dias de semeadura, onde foram detectadas plantas doentes nos híbridos Daimond, Hyola 433, Hyola 61, Hyola 575 e ALHT B4, ou seja, todos os híbridos apresentaram sintomas clássicos da doença. Nesta época todos os híbridos apresentaram valores iguais de $R^2 = 0,98$ e sua taxa de significância foi igual para todos ($p=0,01$), o que diferiu entre os híbridos foram as taxas de progresso da doença (Figura 3), onde o híbrido ALTH B4 apresentou o valor de $r = 0,0551$, o híbrido Diamond apresentou valor de $r = 0,0506$, valor menor que o híbrido Hyola 61, que atingiu valor de $r = 0,053$. Os híbridos Hyola 433 e Hyola 575 apresentaram taxa de progresso da doença de $r = 0,0521$ e $r = 0,0527$, respectivamente.

Na segunda época de semeadura, os sintomas se apresentaram no campo precocemente aos da primeira época, pois aos 80 dias após a semeadura foram detectadas plantas doentes em todos os híbridos. Nesta época de semeadura os únicos valores que não diferiram entre os híbridos foram os de $R^2=0,99$. Nesta época a doença progrediu de forma mais agressiva que da primeira época (Figura 4). O híbrido ALTH B4 teve taxa de progresso da doença de $r = 0,0797$ e significância de $p=0,002$, já no híbrido Diamond estes mesmos valores foram de $r=0,0834$ e $p= 0,001$ respectivamente. Diferente dos híbridos anteriores, o híbrido Hyola 61 apresentou taxa de progresso da doença $r = 0,0707$ e $p= 0,003$. Nos demais híbridos, Hyola 433 e Hyola 575, não houve diferença entre a taxa de progresso da doença ($r= 0,0669$) e o quanto foi significativo ($p=0,005$).

Posteriormente os dados foram integrados na AACPD, para que fosse possível comparar os híbridos nas diferentes épocas de semeadura. As maiores AACPD, na primeira época, foram encontradas nos híbridos Hyola 575, seguido dos híbridos Diamond, Hyola 433, ALTH B4 e por fim Hyola 61, sendo que este híbrido teve menor intensidade da doença no período de tempo avaliado (Figura 5). Na segunda época de semeadura, a AACPD maior foi do híbrido Diamond, seguido por ALTH B4, Hyola 433, Hyola 61 e por último, Hyola 575 (Figura 6), sendo assim, os híbridos Hyola 575 e Hyola 433 apresentaram as maiores AACPD na primeira época, e menores na

segunda época de semeadura, onde se destacou os híbridos Diamond e ALTH B4, sendo que o híbrido Diamond apresentou AACPD elevada em ambas as épocas.

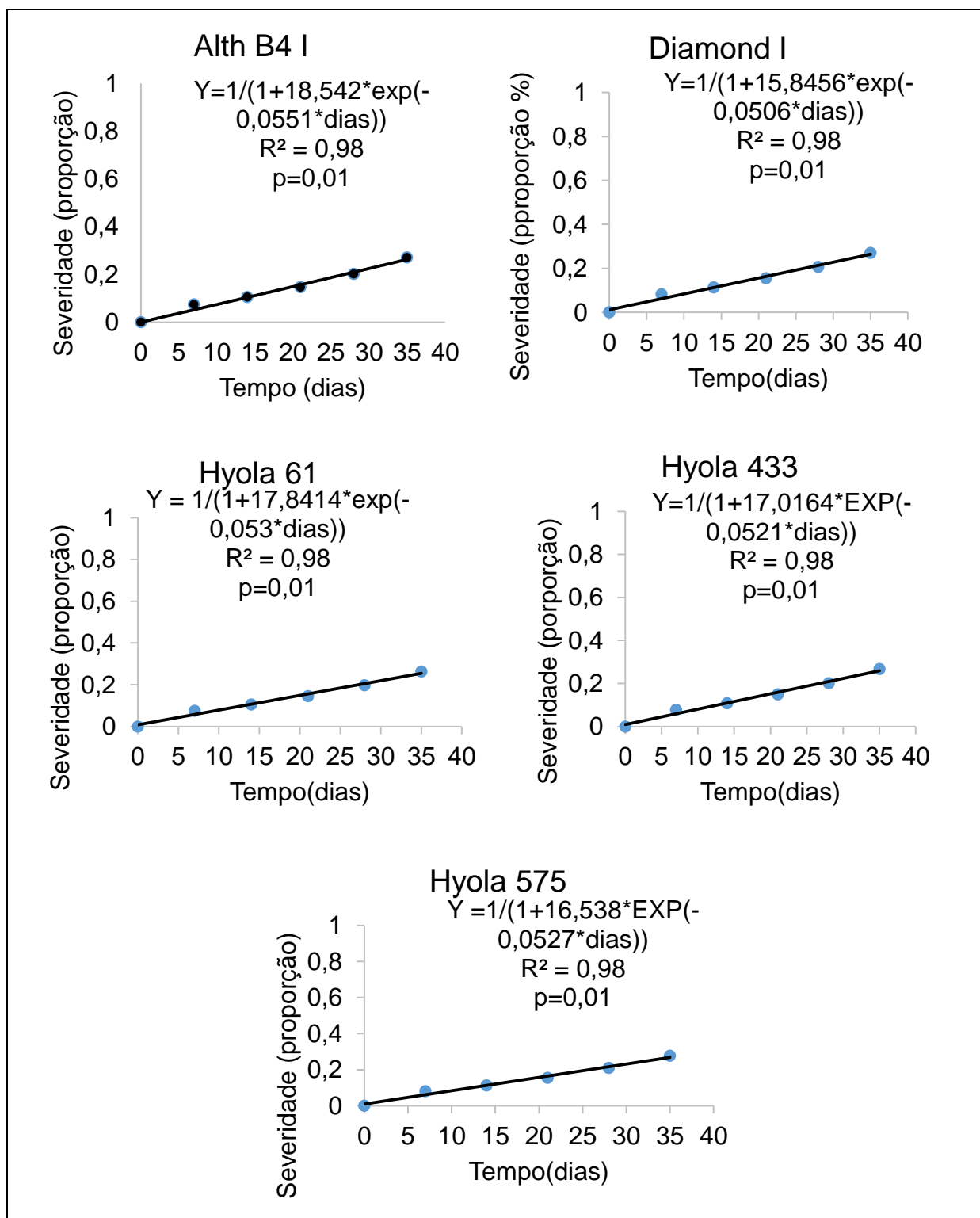
Dependendo da cultura e da região há alteração na época de semeadura, podendo influenciar diretamente no rendimento, porte de genótipos (que são sensíveis a temperatura e fotoperíodo), e vários outros fatores que acabam por acarretar no aparecimento de pragas e doenças indesejáveis na cultura de interesse (MELGAREJO *et al.*, 2014). Em tomateiros, infectados por *Xanthomonas* spp., pode ser possível que a chuva, ao promover o molhamento foliar, tenha promovido facilidade na penetração da bactéria nos ferimentos ou aberturas naturais das plantas. (MARCUIZZO, BECKER, FERNANDES, 2009). Devido a semente ser o principal inóculo inicial de *Xcc* (TEBALDI *et al.*, 2014), o uso de sementes salvas deve ser questionado, por mais que estas reduzam os custos de produção, o uso destas só deve ser realizado se a diferença entre o preço em relação à semente híbrida seja superior as possíveis “perdas” da qualidade da lavoura, além disso, em gerações F₂ de sementes de canola em análise sanitária das sementes houve detecção de fungos *Aspergillus* spp. e *Colletotrichum* spp (GRIGOLO; FIOREZE; PIVA, 2017).

Em híbridos de canola, na avaliação da incidência de *Cercospora* sp., quando no cerrado mineiro, a época de semeadura interfere positivamente na incidência deste fungo (NERY-SILVA *et al.*, 2017). A bactéria *Xanthomonas campestris* pode causar perdas totais em cultivares susceptíveis a doença, além disso, o uso de antibióticos no tratamento de sementes tem sido um potencial agente no controle da podridão negra, bem como o uso de fungicidas cúpricos para a proteção no campo, recomenda-se também o tratamento com hipoclorito de cálcio, a 5% de concentração. (MAPA 2014).

A curva de progresso de uma doença é expressa através da plotagem da proporção da doença em função do tempo, sendo considerada a melhor forma para representar uma epidemia. Através dela é possível caracterizar interações entre patógeno, hospedeiro e ambiente, pode-se avaliar estratégias de controle, prever níveis futuros de doença e verificar simuladores. Com isso a taxa de progresso da doença (r), a forma da curva de progresso da doença, a Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), as quantidades finais e máximas da doença, e a duração da epidemia também podem ser caracterizados por meio da plotagem dos dados (BERGAMIN FILHO; AMORIM, 1996). Além disso é importante salientar que obter estimativas confiáveis dos prejuízos que podem ser causados pelos patógenos

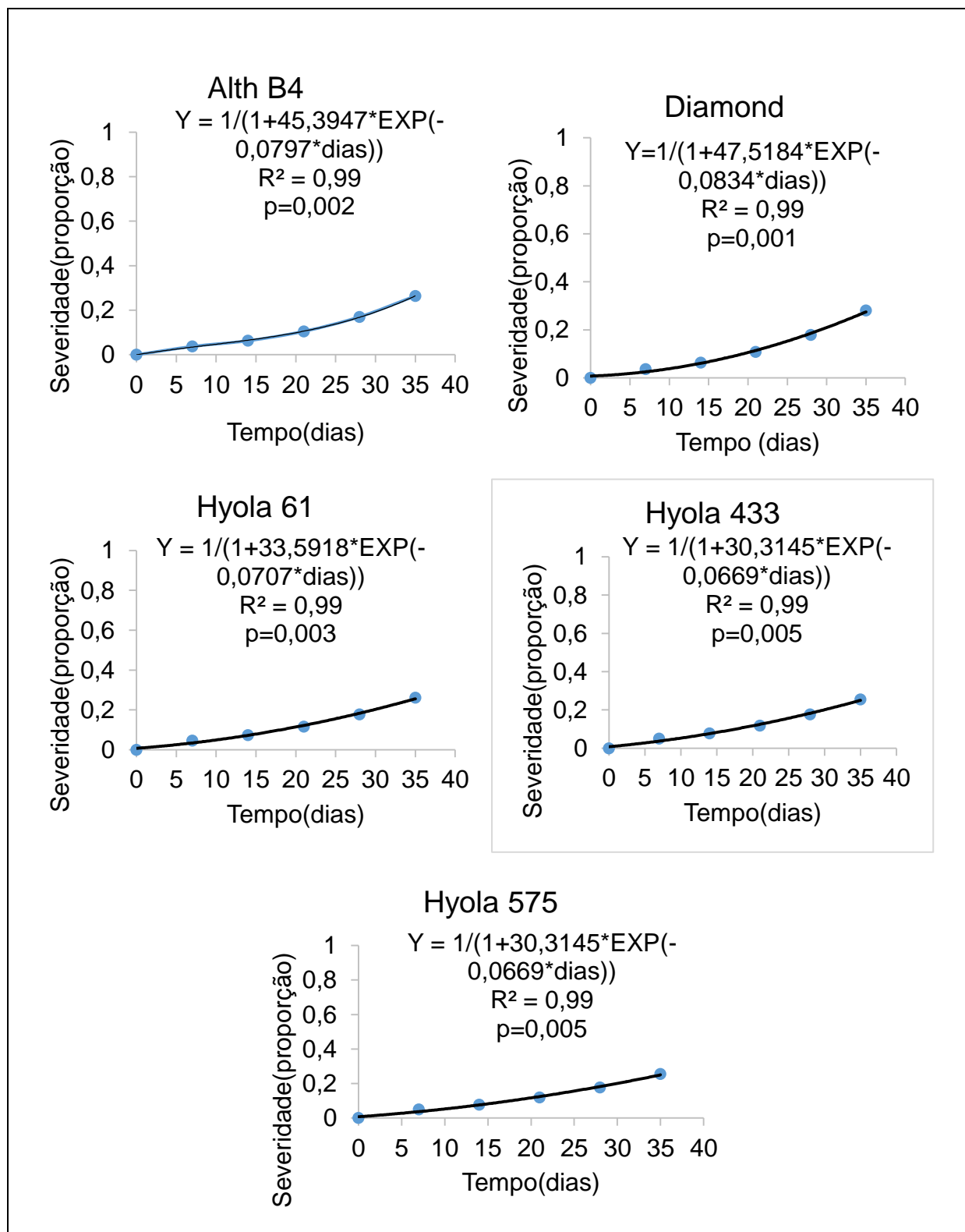
é considerada um pré-requisito indispensável para o desenvolvimento de programas para o de controle de doenças (DANELLI, 2012).

Figura 3 - Curvas de progresso da incidência (proporção) da podridão negra das crucíferas em diferentes híbridos de canola, representadas pelo modelo Logístico, primeira época de semeadura, safra 2018. Uniguauçu, União da Vitória, 2019



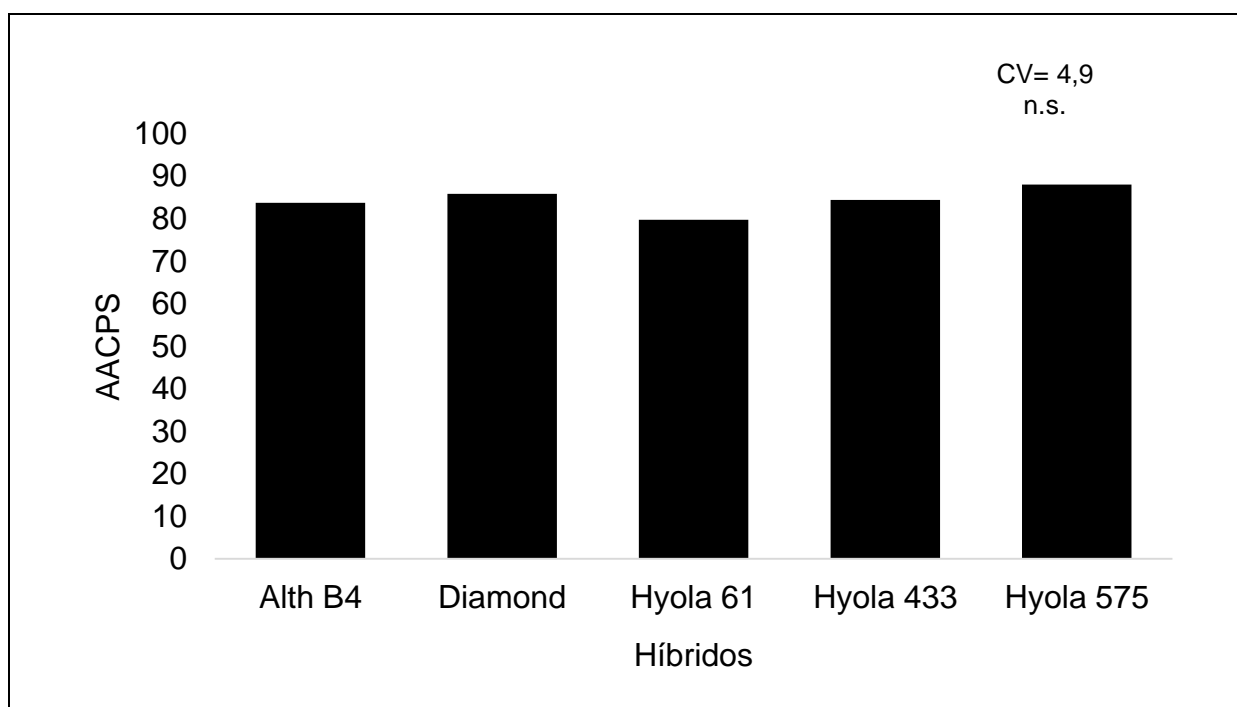
Fonte: O Autor, 2019.

Figura 4 - Curvas de progresso da incidência (proporção) da podridão negra das crucíferas em diferentes híbridos de canola, representadas pelo modelo Logístico, na segunda época de semeadura, safra 2018. Uniguauçu, União da Vitória, 2019.



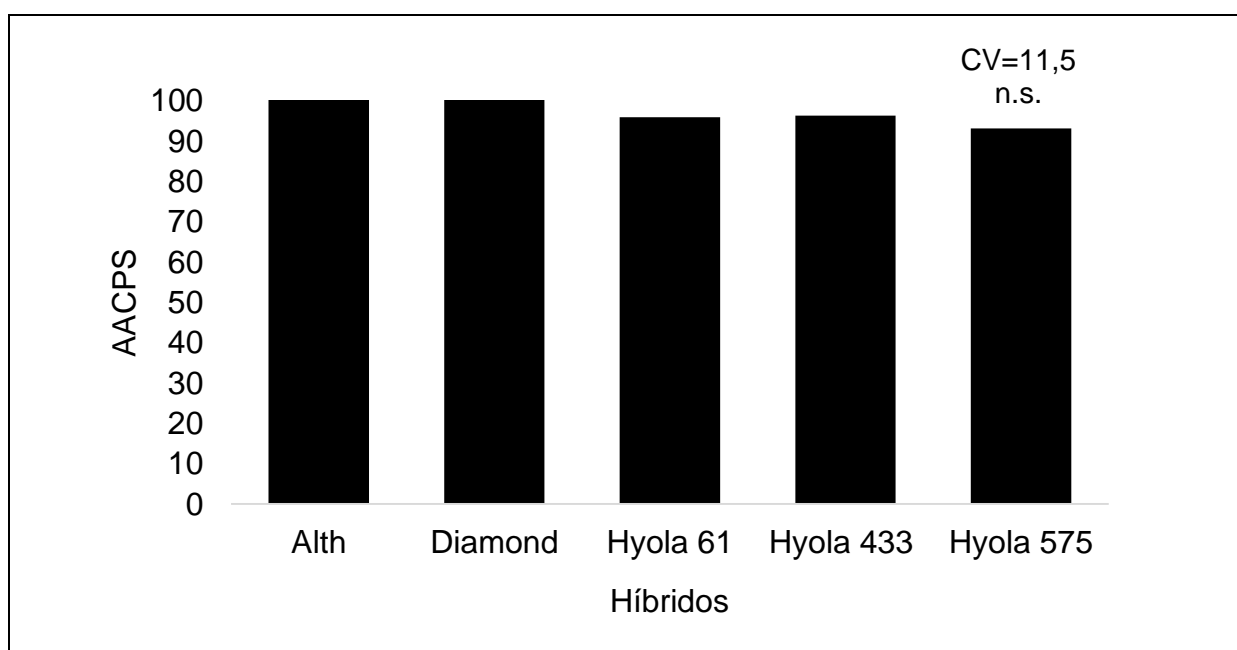
Fonte: O Autor, 2019.

Figura 5 - Área abaixo da curva do progresso da incidência de PNC (AACPPNC) na primeira época de semeadura safra 2018. CV= 4,9 %. Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey a 5%. n.s: não significativo.



Fonte: O Autor, 2019.

Figura 6 - Área abaixo da curva do progresso da incidência de PNC (AACPPNC) na segunda época de semeadura safra 2018. CV= 11,5 %. Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey a 5%. n.s: não significativo



Fonte: O Autor, 2019.

Para genótipos da coleção de brássicas da COLBASE quando inoculados com a bactéria *Xcc*, apresentaram menor desenvolvimento de lesão a cultivar 'Turret' (canola), sendo que algumas cultivares apresentaram lesão maior que a cultivar usada como testemunha suscetível (Hyola 61), sendo uma delas, por exemplo, a cultivar 'CTC 1' (COSTAMILAN, 2017).

Os dados não diferem estatisticamente no teste de Tukey nos híbridos e nem nas épocas, ou seja, os resultados não são significativos em nenhum dos dois, deste modo, os híbridos e épocas de semeadura não interferiram no progresso da PNC.

Ainda há poucos estudos em relação a canola no Brasil, os estudos estão voltados principalmente a densidade de semeadura, sendo deixado de lado as doenças que atacam a canola. Outro fator limitante para a presença de estudos sobre essa cultura se resume ao pouco conhecimento que produtores ainda tem sobre a cultura e a pouca quantidade de propriedades produtoras desta oleaginosa acarretam em poucos estudos sobre a mesma. Em relação ao progresso da doença, não existem trabalhos de cunho científico que comparem diferentes híbridos de canola em diferentes épocas de semeadura, sendo este um empecilho para a comparação dos resultados obtidos na presente pesquisa.

É importante para a comunidade acadêmica que hajam mais pesquisas em relação as doenças que acometem a cultura da canola, pois estas são capazes de dizimar a produção da oleaginosa. Vale ressaltar que além de ocorrer em canola, a PNC ocorre em diferentes brássicas, como repolho, brócolis, etc, sendo de suma importância estudos em cima de seu comportamento nas diferentes espécies.

5 CONCLUSÕES

Os híbridos Hyola 61, ALTH B4 e Hyola 575 apresentam reação diferenciada a doença, dependendo da época de semeadura;

O híbrido Diamond apresenta suscetibilidade a podridão negra das crucíferas;

As maiores taxas de progresso da doença ocorrem na segunda época de semeadura.

REFERÊNCIAS

- BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L. **Doenças de plantas tropicais: epidemiologia e controle econômico**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1996, 289 p.
- CARDOSO, Rogério Manuel de Lemos et al. **DOENÇAS DE CANOLA NO PARANÁ**. 51. ed. Londrina: Iapar, 1996. 31 p. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/BT51.pdf>. Acesso em: 10 maio 2019.
- CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L. V. *Introduction to Plant Disease Epidemiology*. New York. John Wiley & Sons 1990, 532p.
- CANOLA COUNCIL OF CANADA. **Canola**. Thomas, [1999?]. 23 p.
- CAZALI, Ivan. **TAXA DE ENCHIMENTO E RENDIMENTO DE GRÃOS DE CANOLA (Brassica napus L.) EM FUNÇÃO DAS ÉPOCAS DE SEMEADURA**. 2014. 31 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Deag – Departamento de Estudos Agrários, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2014. Disponível em: <<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2516/ivan%20cazali%20-%20tcc.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 11 maio 2019.
- CHAVARRIAI, Geraldo et al. Índice de área foliar em canola cultivada sob variações de espaçamento e de densidade de semeadura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 12, p.2084-2089, dez. 2011. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33121069008>>. Acesso em: 10 maio 2019.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Brasília: CONAB, 2014. v. 1. 72p. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/Boletim_Graos_janeiro_2017.pdf>. Acesso em: 12 maio 2019.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Brasília: CONAB, 2018. v. 5. 174p. Disponível em: <<file:///C:/Users/User/Downloads/BoletimZGraosZjunhoZ2018.pdf>> Acesso em: 06 dez 2019
- CONAB. **Conjuntura mensal: Canola**. Brasília: CONAB, 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/Canola_-_Analise_Mensal_-_janeiro-2017.pdf>. Acesso em: 12 maio 2019
- CONAB (2012). Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, décimo segundo levantamento, setembro 2012** / Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília: Conab. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/1269_ccdb5035ca58c88258bc40d755db7110. Acesso em: 23 set 2019.
- COSTA, S. C. **QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE CANOLA E MOSTARDA**. 2016. 19 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

COSTAMILAN, L. M. et al. AVALIAÇÃO DE RESISTÊNCIA DE CANOLA À PODRIDÃO NEGRA DAS CRUCÍFERAS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CANOLA, 1., 2017, Passo Fundo. **Anais...**. Brasília: Embrapa, 2017. p. 22 - 28. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/170088/1/CNPT-ID44231.pdf> Acesso em: 02 set. 2018.

DAHMER, Nair et al. EFEITO DE ÉPOCAS DE SEMEADURA SOBRE O DESEMPENHO DE HÍBRIDOS DE CANOLA, SAFRA 2010. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CANOLA, 1., 2017, Passo Fundo. **Anais...**. Brasília: Embrapa, 2017. p. 122 - 128. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/170086/1/CNPT-ID44230.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2019.

DANELLI, Anderson Luiz Durante. **DESENVOLVIMENTO E DANOS DA FERRUGEM DA SOJA EM CULTIVARES COM REAÇÃO DIFERENCIADA À DOENÇA**. 2012. 216 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2012. Cap. 1.

DALMAGO, G. A. et al. Aclimação ao frio e dano por geada em canola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 9, p.933-943, 22 set. 2010. Mensal. Disponível em: http://www.academia.edu/22515137/Aclimata%C3%A7%C3%A3o_ao_frio_e_dano_por_geada_em_canola. Acesso em: 11 nov. 2018.

DEMBESKI, Raquel Aksenen Soares. **Influência de híbridos e época de semeadura no crescimento e desenvolvimento da canola**. 2019. 58f. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia do Centro Universitário Vale do Iguaçu – UNIGUAÇU. União da Vitória, Paraná.

DE MORI, C.; TOMM, G. O.; FERREIRA, P. E. P. Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da canola no mundo e no Brasil. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2014. 36 p. html. (**Embrapa Trigo. Documentos online**, 149). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do149.htm. Acesso em: 10 maio 2019.

ESTEVEZ, Rogério Lopes et al. A cultura da canola (*Brassica napus* var. *oleífera*). **Scientia Agraria Paranaensis - Sap**, Marechal Candido Rondon, v. 13, n. 1, p.1-9, mar. 2014. Trimestral. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/8177-44204-1-PB.pdf>. Acesso em: 14 maio 2019.

GOPINGER, Edenilse et al. Farelo de canola e seu uso na nutrição de frangos de corte: Revisão. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Capão do Leão, v. 110, n. 593-594, p.17-22, jun. 2015. Trimestral. Disponível em: http://www.fmv.ulisboa.pt/spcv/PDF/pdf6_2015/17-22.pdf. Acesso em: 14 nov. 2019.

GRIGOLO, Sibila; FIOREZE, Ana Carolina da Costa Lara; PIVA, Claudia Aparecida Guginski. Comportamento de híbridos de canola e suas gerações F2: qualidade fisiológica e sanitária de sementes. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, [s.l.], v. 16, n. 1, p.11-17, 13 mar. 2017. Universidade do Estado de Santa Catarina. <http://dx.doi.org/10.5965/223811711612017011>. Acesso em: 05 nov 2019

KAEFER, J. E. et al. Produtividade de grãos e componentes de produção da canola de acordo com fontes e doses de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [s.l.], v. 49, n. 4, p.273-280, abr. 2014. FapUNIFESP (SciELO).
<<http://dx.doi.org/10.1590/s0100-204x2014000400005>> Acesso em: 14 maio 2019

MAIA, L.A.; REIS M.S.; ALVARENGA E.M.A Cultura da Canola. Viçosa: UFV. 1999, 50p.

MARCUZZO, L.L.; BECKER, W.F.; FERNANDES, J.M.C. Some epidemiological aspects of bacterial spot (*Xanthomonas* spp.) of tomato in Caçador/SC, Brasil. **Summa Phytopathologica**, v.35, n.2, p.132-135, 2009. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/sp/v35n2/v35n2a09>>. Acesso em: 04 nov 2019

MARIANO, R. de L. R. et al. DIAGNOSE E MANEJO DE FITOBACTERIOSES DE IMPORTÂNCIA NO NORDESTE BRASILEIRO. In: MICHEREFF, Sami Jorge et al. **PROTEÇÃO DE PLANTAS NA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL**. Recife: Ufrpe, Imprensa Universitária, 2001. Cap. 6. p. 141-169. Disponível em:
<<http://www.agrisustentavel.com/doc/ebooks/protegido.pdf#page=146>>. Acesso em: 11 nov. 2018

MARINGONI, Antonio Carlos. Doenças das Crucíferas. In: KIMARI, Hiroshi et al. **Manual de Fitopatologia: Volume 2: Doenças de plantas cultivadas**. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. Cap. 28.

MELGAREJO. A. M. A; DUARTE JÚNIOR, J. B; COSTA, A. C. T; MEZZALIRA, E. J.; PIVA, A. L.; SANTIN, A. Características agronômicas e teor de óleo da canola em função da época de semeadura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 9, p. 934-938, 2014. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v18n9/v18n09a09.pdf>>. Acesso em: 31 out 2019

MICUANSKI, Viviane Cavaler et al. A cultura energética - Canola (*Brassica napus* L.). **Acta Iguazu**, Cascavel, v. 3, n. 2, p.141-149, 23 jul. 2014. Trimestral. Disponível em: <<file:///C:/Users/User/Downloads/10624-37983-1-PB.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

MIGLIORINI, P. et al. **EFEITO DO TRATAMENTO QUÍMICO E BIOLÓGICO NA QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE CANOLA**. 15. ed. Goiania: Centro Científico Conhecer, 2012. 788 f. 8 v. Disponível em:https://www.researchgate.net/profile/Cristiano_Belle/publication/266970929_EFEITO_DO_TRATAMENTO_QUIMICO_E_BIOLOGICO_NA_QUALIDADE_FISIOLOGICA_E_SANITARIA_DE_SEMENTES_DE_CANOLA/links/54405cf30cf2be1758d0014a/EFEITO-DO-TRATAMENTO-QUIMICO-E-BIOLOGICO-NA-QUALIDADE-FISIOLOGICA-E-SANITARIA-DE-SEMENTES-DE-CANOLA.pdf>. Acesso em: 02 set. 2018.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Sistema de agrotóxicos fitossanitários: AGROFIT**. Brasília, 2014. Disponível em :
<http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 05 nov 2019

MOERS, Éverli Marlei. **Occurrence of diseases in the culture of crambe (*Crambe abyssinica* Hochst) grown in western Paraná and effect of *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* in the production of culture**. 2012. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agroenergia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2012. Disponível em: <<http://tede.unioeste.br:8080/tede/handle/tede/823>>. Acesso em: 05 out. 2019.

MONTEIRO, L. **Produção de substâncias bioativas de *Bacillus* spp contra *Xanthomonas campestris* pv. *campestris***. 2002. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Departamento de Antibióticos, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/1304/1/arquivo4388_1.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2018.

NERY-SILVA, Flavia Andrea et al. OCORRÊNCIA DE *Cercospora* sp. EM CANOLA NA REGIÃO DO CERRADO MINEIRO. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CANOLA, 1., 2017, Passo Fundo. **Anais...**. Brasília: Embrapa, 2017. p. 222 - 226. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/170110/1/CNPT-ID44248.pdf>>. Acesso em: 04 nov. 2019.

NUÑEZ, Andrés Mauricio Pinzón et al. Development and Validation of a Diagrammatic Scale to Assess the Severity of Black Rot of Crucifers in Kale. **Journal Of Phytopathology**, [s.l.], v. 165, n. 3, p.195-203, 24 jan. 2017. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jph.12550>. Acesso em: 27 out. 2019.

ROSA, As. et al. *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) as a potential *Brassica napus* pollinator (cv. Hyola 432) (Brassicaceae), in Southern Brazil. **Brazilian Journal Of Biology**, [s.l.], v. 70, n. 4, p.1075-1081, nov. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1519-69842010000500024>. Acesso em: 12 set. 2019.

SIMPOSIO LATINO AMERICANO DE CANOLA, 1., 2014, Passo Fundo. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2014. 1 CD-ROM. Editado por Gilberto Omar Tomm e Gilberto Rocca da Cunha. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/p_sp03_2007.pdf>. Acesso em: 10 maio 2019

TEBALDI, Nilvanira Donizete et al. DETECÇÃO DE *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* EM SEMENTES DE CANOLA. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CANOLA, 1., 2014, Passo Fundo. **Artigo em anais de congresso**. Brasília: Embrapa Trigo, 2014. p. 1 - 4. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1038990/1/ID435802014SLACPoster13.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2019.

TOMM, G. O. **Situação em 2005 e perspectivas da cultura de canola no Brasil e em países vizinhos**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005. 21 p. html (Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Online, 26). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp26.htm>. Acesso em 12 maio 2019.

TOMM, Gilberto Omar et al. **Tecnologia para produção de canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. 86 p. (Embrapa Trigo. Documentos,

92). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPT-2010/40772/1/p-do113.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2019

TOMM, G. O.; WIETHÖLTER, S.; DALMAGO, G. A.; SANTOS, H. P. dos. **Tecnologia para produção de canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. 41 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 113). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do113.pdf>. Acesso em: 10 set 2019

TOMM, G. O. Canola: alternativa de renda e benefícios para os cultivos seguintes. **Revista Plantio Direto**, v.15, n.94, p. 4-8 jul./ago. 2006. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/canola-rev_plantio_direto2006.pdf>. Acesso em: 22 set 2019.

TOMM, G. O. et al. **Desempenho de genótipos de canola (*Brassica napus* L.) no Nordeste do estado da Paraíba, Nordeste do Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 15 p. html (Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Online, 65). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp65.htm>. Acesso em: 03 nov 2019.

VASCONCELOS, L. H. **Determinação das propriedades físicas da canola (*Brassica napus*), variedade Hyola 41, relacionadas à armazenagem**. 1998. 113p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

ANEXOS

Anexo 1 - Termo de autorização da empresa



CCET
Coordenação Central de Estágio e TCC

AUTORIZAÇÃO

A TONI CEREALISTA LTDA, pessoa jurídica devidamente inscrita no CNPJ nº 01.591.198/0002-79, com sede à Rua Santa Catarina nº 933, na cidade de Irineópolis, SC, fone/fax: (47)36251285; neste ato representada por seu responsável legal Toni Rosinski, brasileiro, casado, administrador, portador da C.I./R.G nº 1.793.935 e inscrito no CPF nº 509.559.509-53, tonicerealista@tonicerealista.com.br por intermédio da presente autoriza a realização, em suas dependências e fora delas, do Projeto de Pesquisa intitulado: Progresso temporal da podridão negra das crucíferas em diferentes híbridos de canola que tem por objetivo(s) Avaliar o progresso da podridão negra das crucíferas causada pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* em diferentes híbridos de canola no município de União da Vitória, Paraná, bem como Comparar a suscetibilidade de híbridos distintos de canola, em diferentes épocas de semeadura; Avaliar a intensidade da doença em diferentes híbridos de canola e avaliar o progresso da doença em diferentes épocas de semeadura

Autoriza a divulgação da pesquisa, do nome da empresa, de fotos do projeto e, do resultado, se previamente aprovada pela Concedente, após a devida análise dos setores responsáveis.

Declara que tem conhecimento e que concorda plenamente que a participação da empresa que representa se dá a título gratuito, não recebendo, portanto nenhum honorário ou gratificação referente ao projeto de pesquisa.

Concorda com a possibilidade de as informações relacionadas ao estudo serem inspecionadas pelo orientador da pesquisa e pelos membros do Núcleo de Ética e Bioética das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu – NEB/UNIGUAÇU.

União da Vitória, 29 de novembro de 2019.

Empresa: TONI CEREALISTA LTDA.


CNPJ: 01.591.198/0002-79

Nome completo do responsável legal: Toni Rosinski


Assinatura do(a) responsável legal
Conforme Estatuto ou Contrato Social

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Anexo 2 - Análise de solo



Laboratório de Análises Agronômicas Maravilha Ltda.
 PR 493 Km 03, Linha Reta Grande - Pato Branco - PR
 Caixa Postal 28 - CEP:85.501-970 - Fone:(46)3225-7677
 E-mail - laboratoriomaravilha@hotmail.com

INFORMATIVO DE ANÁLISE DE SOLO

Informativo Número: 192220.

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: **Farinella**
 Proprietário: **Uniguaçu**
 Endereço propriedade:
 Cidade: **União da Vitória-PR**

Emissão: **26/04/2018**


PROPRIEDADE DA AMOSTRA

Lote: 'ni'
 Gleba: 'ni'
 Matricula: 'ni'
 Coordenadas: Latitude:'ni' Longitude:'ni'
 Data da Amostra: **25/04/2018**

Profundidade: (cm): 'ni'
 Área: 'ni'
 Talhão: 'ni'
 Condições do Clima: 'ni'
 Recebimento da Amostra: **24/04/2018**


LEITURA

Teor de Matéria Orgânica (g/dm3): **44,23**
 Teor de Carbono (g/dm3): **25,71**
 pH: **4,90**
 Índice SMP: **5,60**
 Al3 + H (cmol(+)/dm3): **6,69**
 Al Trocável (cmol(+)/dm3): **0,15**



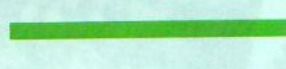
MACRONUTRIENTES

Cálcio (cmol(+)/dm3): **6,23**
 Cálcio + Magnésio - Ca+Mg (cmol(+)/dm3): **8,30**
 Potássio - K (cmol(+)/dm3): **0,45**
 Potássio - K (ppm): **175,95**
 Fósforo - P (mg/dm3): **7,21**
 Enxofre - S (mg/dm3): 'ns'




RELAÇÕES

Cálcio/Magnésio: **3,01**
 Cálcio/Potássio: **13,84**
 Magnésio/Potássio: **4,60**
 (%) Cálcio: **40,35**
 (%) Magnésio: **13,41**
 (%) Potássio: **2,91**
 Soma de Bases Trocáveis - S: **8,75**
 Capacidade de Troca de Cátions - T: **15,44**
 Saturação de Bases - V (%): **56,67**
 Saturação de Alumínio - Al (%): **1,69**
 CTC Efetiva: **8,90**



MICRONUTRIENTES

Cobre - Cu (mg/dm3): **1,95**
 Zinco - Zn (mg/dm3): **20,02**
 Boro - B (mg/dm3): 'ns'
 Ferro - Fe (mg/dm3): **227,12**
 Manganês - Mn (mg/dm3): **180,37**




A presente análise tem valor restrito à amostra entregue no laboratório.

METODOLOGIAS

WALKLEY-BLACK - MO	CaCl2 0,01 - pH
SMP - pH	KCl 1N - Ca+Mg, Al, Ca
MEHLICH 1 - P,K	Ca(H2 PO4)2 - S
MEHLICH 1 - Cu, Zn, Fe, Mn	Ba Cl2 - B

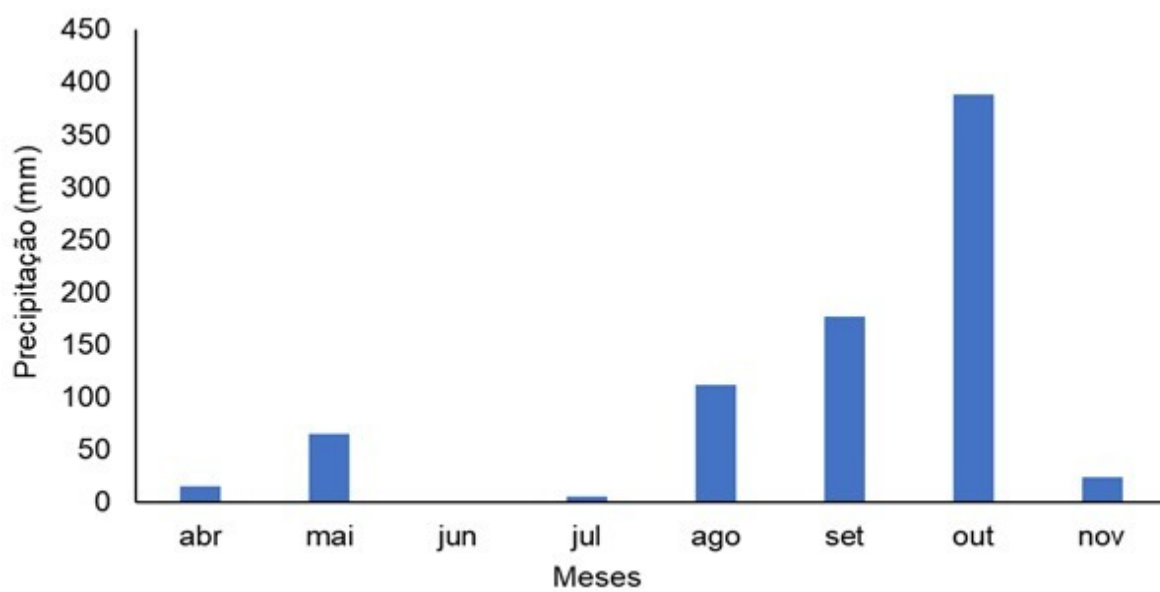
LEGENDA

Alto
Médio
Baixo
'ns': (Não Solicitado)
'ni': (Não Informado)



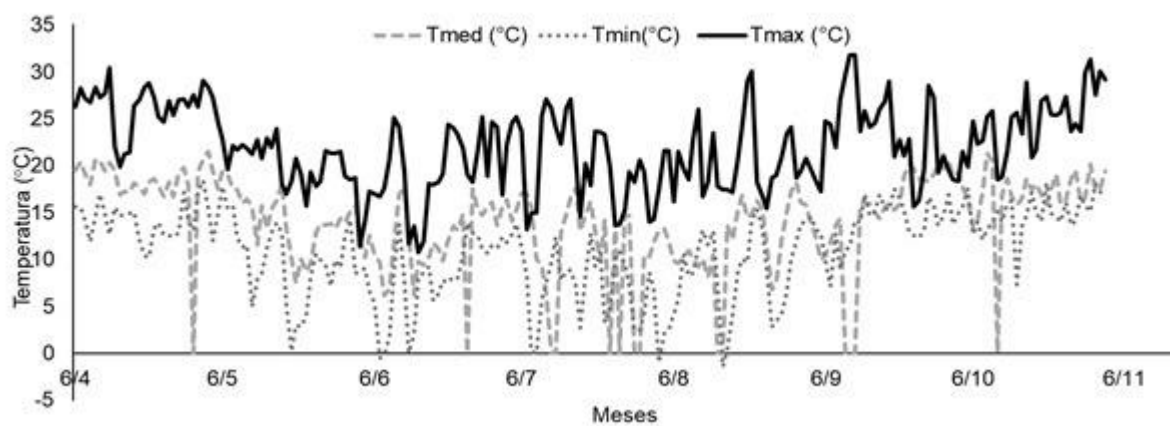
Elias Salvalaggio
 Eng. Agrônomo/Responsável Técnico
 CREA - PR - 65740/D

Anexo 3 - Precipitação acumulada (mm)



Fonte: Dembeski, 2019.

Anexo 4 - Temperaturas mínima, máximo e média (°C)



Fonte: Dembeski, 2019.

APÊNDICES

1. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A Toni Cerealista é uma empresa do ramo agrícola que foi fundada em 1993, em parceria com a Casa do Colono em Irineópolis, contando no início com quatro funcionários, a parceria durou até o ano de 2005, onde dali em diante a Toni Cerealista abriu sua própria loja, localizada em Irineópolis, na rua Santa Catarina 933, com 3600m² de área construída, para o armazenamento de defensivos e fertilizantes.

A empresa destacou-se na época em que no município havia certa dificuldade na venda de cereais. Na busca pelo crescimento abriu uma filial em União da Vitória fora do município de Irineópolis, adquirindo depois uma parceria de recebimento de grãos na localidade da Cachoeirinha no interior de Porto União, sucessivo a isso abriu uma nova loja na cidade de São Mateus do Sul, e no ano de 2019, firmou uma parceria para recebimento de cereais onde quatro unidades estão na região sul do Paraná e as demais no planalto norte catarinense, contando assim com sete unidades de recebimento de grãos. Além disso, a Toni Cerealista vem se destacando na venda de tratores e implementos agrícolas, tornando-se concessionária autorizada dos tratores Landini, e conta com uma ampla linha de pulverizadores e implementos agrícolas.

Conta com uma equipe de 14 engenheiros agrônomos, auxiliando os produtores rurais por meio de assistência técnica qualificada, além disso, conta com uma equipe de entrega própria, onde não há terceirização de nenhuma entrega, destacando-se assim o diferencial da empresa, presando pela agilidade e qualidade de produtos e serviços. Além disso, a empresa presa pelo atendimento com excelência ao produtor rural.

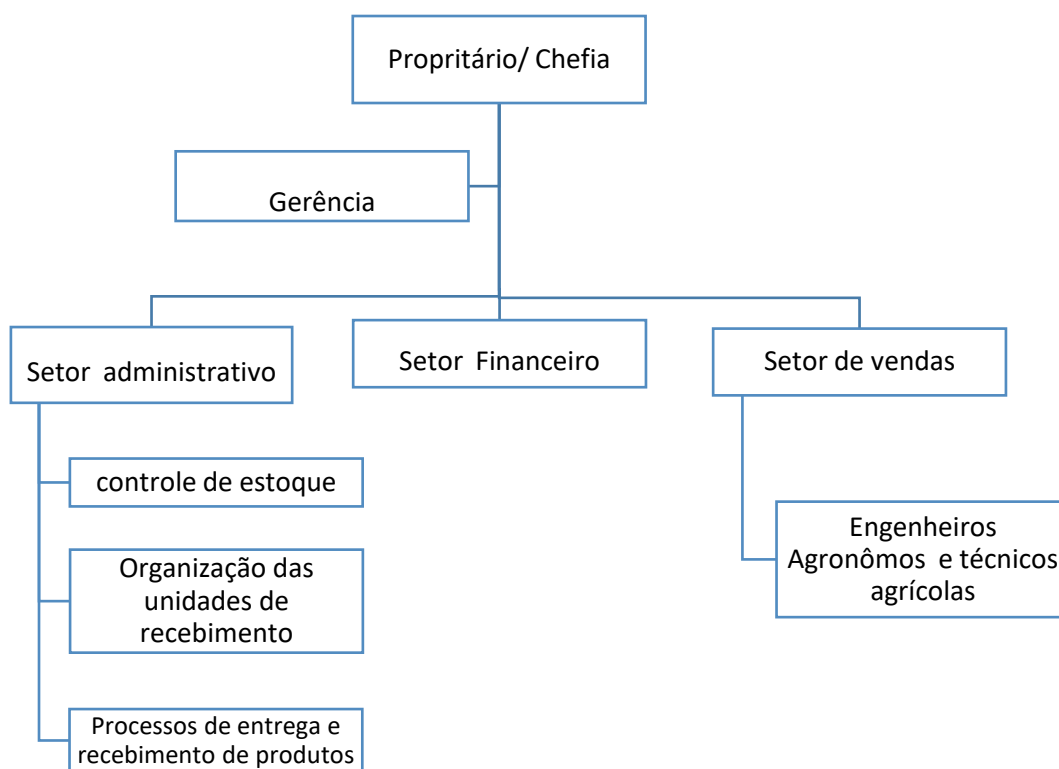
Tem como missão levar tecnologia e atendimento de qualidade a todos os clientes, a visão de ser líder regional no mercado agrícola, atendendo os clientes com diferenciação e profissionalismo, sendo pioneira na implantação de novas tecnologias, conquistando cada vez mais confiança e credibilidade. Seus princípios e valores estão firmados na ética, espírito de equipe, respeito e dignidade humana, a busca permanente da satisfação do cliente, procurando ter sempre a máxima qualidade nos produtos e serviços, continuidade da evolução tecnológica, gerenciamento participativo, levando ao produtor um serviço com responsabilidade, criatividade, competência e caráter.

Fotografia 1 - Toni Cerealista LTDA. Irineópolis - SC



Fonte: O autor, 2019.

Figura 7 - Organograma da Toni Cerealista LTDA



Fonte: O Autor, 2019

Quadro 1 - Análise SWOT da Toni Cerealista LTDA.

FORÇAS	FRAQUEZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Equipe técnica qualificada; • Frota própria para entregas de produtos • Unidades de recebimento de cereais em vários municípios. • Atendimento de qualidade • Variedade de produtos agrícolas, implementos agrícolas e tratores; 	<ul style="list-style-type: none"> • Períodos de pico para a entrega de produtos agrícolas; • Produtos em falta nas filiais, devido a alguns estarem em maior quantidade na matriz • Manipulação de produtos químicos dentro das cidades.
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
<ul style="list-style-type: none"> • Expansão da empresa para outros municípios por meio de filiais • Investimento em marketing nos meios digitais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competitividade de mercado com cooperativas maiores • Regulação de preços pelo mercado internacional (oscilação do valor do dólar) • Adversidades climáticas.

Fonte: O Autor, 2019.

2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Primeira semana

Na primeira semana foram acompanhadas as atividades da empresa, bem como a familiarização com o dia a dia da instituição, foram realizadas conversas sobre conduta e responsabilidades de estagiários admitidos na empresa.

Nesta semana foi realizado o II Seminário de Conservação do Solo, Água e Estradas rurais, na cidade de Irineópolis, onde houveram várias discussões a respeito da conservação de solo em toda a região do Planalto Norte de Santa Catarina. Acompanhou-se diversas palestras durante do dia todo, juntamente com demais colaboradores da empresa. Houve também treinamento de engenheiros agrônomos de campo, pela empresa UPL, onde foram explanados seus produtos e utilizações na agricultura, conferindo aprendizado técnico sobre agroquímicos presentes no mercado. Além disso, foram realizadas visitas em áreas de cebola, trigo e cenoura, detectando problemas com plantas daninhas nas áreas de cebola (gorga, nabo, Azedinha).

Segunda semana

Na segunda semana foram acompanhadas atividades no interior de Porto União, os produtores realizaram o pedido como sementes (milho/soja), fertilizantes e alguns implementos agrícolas. Nessa semana também foram realizadas visitas em lavouras de cebola, com problemas de presença de plantas daninhas.

Terceira semana

Na terceira semana, foram acompanhadas visitas a propriedades rurais produtoras de cenoura, as quais passavam por uma fase de estresse hídrico, causado pela ausência de chuvas na região. Além do estresse hídrico, em algumas propriedades houveram perdas no rendimento da cenoura devido ao ataque de nematoides, que causaram o bifurcamento das raízes, reduzindo a qualidade e prejudicando a comercialização das mesmas.

Quarta semana

Na quarta semana foram acompanhadas visitas a produtores de trigo da região, nos quais as plantações apresentaram altos níveis de incidência de oídio, devido à falta de chuvas, bem como as plantas ficaram com portes menores que o esperado devido à seca. Outros problemas observados durante a semana foram em produtores de cebola, que para não perderem a semeadura optaram por irrigar a cultura, porém em alguns locais os açudes e riachos utilizados para captação de água acabaram não atendendo a demanda das propriedades para a irrigação. Nos demais dias foram acompanhadas as atividades de comércio na loja.

Quinta semana

Na quinta semana foram realizadas atividades de lançamento de contratos para pagamentos futuros no sistema utilizado pela empresa concedente do estágio, além disso foram realizadas atividades de testes de germinação de sementes de soja, com diferentes cultivares e peneiras. Os testes são realizados para quantificar a viabilidade de sementes que posteriormente serão comercializadas aos produtores. Por mais que todo o sistema de produção de sementes seja rigorosamente acompanhado, é importante na própria revenda fazer testes de germinação das sementes, evitando assim desgastes futuros. Ainda nessa semana foram acompanhadas visitas em produtores de cenoura, onde a lavoura teve um ataque de lagartas.

Sexta semana

Durante este período foram acompanhadas atividades dentro da loja. Incluindo auxílio no estoque, organização de papéis, etc. Além disso foram acompanhadas atividades de semeadura para testes de vigor de sementes, de outros lotes que vieram para venda a produtores, visando obter resultados sobre a viabilidade destas sementes.

Sétima semana

Neste período iniciou-se a semeadura de feijão e milho, onde foram acompanhadas atividades a semeadura de alguns produtores, o que é importante devido ao auxílio que os técnicos dão sobre quantidades de fertilizantes, regulagens de máquinas, destacando-se a quantidade de sementes que se deve semear, para evitar posteriores perdas devido à falta de sementes ou adensamento de plantas.

Oitava semana

Durante este período foram realizadas visitas a lavouras de trigo, que passaram para o período reprodutivo, ponto crucial de definição da produtividade, pois clima adverso durante a floração causa danos irreparáveis a cultura e perdas significativas no rendimento de uma lavoura.

Nona semana

Neste período foram acompanhadas visitas a lavouras de trigo, as quais já apresentavam início do período de maturação. É importante acompanhar a cultura durante este período devido a aplicação dos herbicidas de fim de ciclo, visando a maturação uniforme da cultura, que devem ser aplicados em períodos certos, para evitar posteriores perdas.